

**Mortar tahan api jenis kadar alumina tinggi  
yang mengeras pada suhu kamar**

## Daftar isi

### Halaman

1. Ruang lingkup .....	1
2. Definisi .....	1
3. Penggolongan .....	1
4. Syarat mutu .....	1
5. Cara pengambilan contoh .....	2
6. Cara uji .....	3
7. Syarat lulus uji .....	7
8. Cara pengemasan .....	8
9. Syarat penandaan .....	8

## **Mortar tahan api jenis kadar alumina tinggi yang mengeras pada suhu kamar**

### **1. Ruang lingkup**

Standar ini meliputi definisi, penggolongan, syarat mutu, cara pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji, cara pengemasan dan syarat penandaan mortar tahan api jenis kadar alumina tinggi yang mengeras pada suhu kamar.

### **2. Definisi**

Mortar tahan api jenis kadar alumina tinggi yang mengeras pada suhu kamar adalah bahan yang terdiri dari semen tahan api dan grog kadar alumina tinggi yang halus mengeras pada suhu kamar maupun pada suhu kerjanya dan digunakan sebagai spesi bata tahan api jenis kadar alumina tinggi.

### **3. Penggolongan**

Berdasarkan besarnya kadar alumina, mortar tahan api jenis kadar alumina tinggi yang mengeras pada suhu kamar digolongkan menjadi golongan yaitu:

MAK I

MAK II

MAK III

MAK IV

MAK V

MAK VI

MAKVII

### **4. Syarat mutu**

mortar tahan api jenis kadar alumina tinggi yang mengeras pada suhu kamar harus memenuhi persyaratan mutu seperti tercantum pada Tabel 1.



Tabel 1  
Syarat mutu

Sifat-sifat	MAK I	MAK II	MAK III	MAK IV	MAK V	MAK VI	MAK VII
Keseraan pancang (Orthon) minimum	34	35	36	37	38	—	—
Komposisi kimia							
- Kadar alumina minimum (%)	47,5	57,5	67,5	77,5	83	88	97
- Kadar besi oksida maksimum (%)	2,5	2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0
Ukuran butir							
- Lolos ayakan 1 mm (%)					100	100	100
- Lolos ayakan 0,074 mm minimum (%)	25	min.	25		100	100	100
Kuat rekat minimum (Kgf/cm <sup>2</sup> )	10	10	10	10	10	10	10

## 5. Cara pengambilan contoh

5.1 Pengambilan contoh dilakukan petugas yang berwenang dan dibuat berita acaranya.

Contoh diambil secara acak dan mencerminkan sifat dari seluruh tanding.

5.2 Untuk semua keadaan jumlah contoh untuk pengujian tidak boleh kurang dari 20 Kg.

5.3 Untuk tanding yang dikemas jumlah contoh yang diambil seperti tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2  
Jumlah contoh yang diambil

Jumlah kemasan, N	Contoh diambil dari
$N \leq 100$	2 kemasan
$100 < N \leq 300$	3 kemasan
$300 < N \leq 600$	4 kemasan
$600 < N \leq 1000$	5 kemasan

Tiap kenaikan 1000 kemasan diambil 2 kemasan

## 6. Cara uji

### 6.1 Penentuan kesetaraan pancanf sesuai SII 0880-80, Bata tahan api jenis kadar alumina tinggi.

### 6.2 Penentuan komposisi kimia

Ralat : Rancangan SII yang dibahas dalam Rakon SII. XIV - 1985 judul Mortar tahan api jenis kadar alumina tinggi yang mengeras pada suhu kamar

Nomor : SII 1700-85

#### 6.2.1 Persiapan larutan contoh

##### 6.2.1.1 Bahan yang diperlukan

- Natrium Borax Anhidrat ( $\text{Na}_2 \text{B}_4 \text{O}_7$ )
- Natrium Karbonat Anhidrat ( $\text{Na}_2, \text{CO}_3$ )
- Larutan HCl (1 + 4).

##### 6.2.1.2 Prosedur

- Masukkan ke dalam cawan platina 1 gram contoh kering (dikeringkan pada  $105 \pm 5^\circ \text{C}$ ), kemudian tambahkan 0,4 gram  $\text{Na}_2 \text{B}_4 \text{O}_7$  anhidrat, dan 2 gram  $\text{Na}_2, \text{CO}_3$ .
- Aduk campuran hingga merata dan selanjutnya lebur sampai meleleh.
- Larutkan hasil leburan kedalam HCl (1 + 4), didihkan sebentar untuk menyempurnakan proses pelarutannya.
- Bila perlu, saring larutan dengan kertas saring untuk mendapatkan larutan yang sempurna.



- Encerkan sampai volume 250 ml.

## 6.2.2 Penentuan kadar besi oksida

### 6.2.2.1 Bahan yang diperlukan

- Larutan standar Fe (III) 1000 mg/liter
- Larutan KONS 0,1 N.

### 6.2.2.2 Prosedur

- Buat larutan standar Fe (III) dengan kadar 4 - 40 mg/l dari larutan standar 1000 mg/l pipet masing-masing 1 - 10 ml larutan standar Fe(III) tersebut dan masukkan ke dalam labu takar 250 ml.
- Tambahkan pada setiap labu 5 ml larutan KONS 0,1 N
- Encerkan sampai tanda batas, kocok hingga larutan homogen.
- Ukur setiap serapan larutan standar dengan spectofotometer pada panjang gelombang 450 - 470 nm.
- Buat kurva kalibrasi dari harga serapan terhadap larutan standar.
- Ambil 5 ml lantan contoh yang telah disiapkan pada butir 6.2.1.2 Tambahkan 5 - 10 ml KONS 0,1 N dan encerkan sampai volume 250 ml ukur serapannya.
- Dari kurva kalibrasi dapat ditentukan kadar larutan contoh.
- Hitung kadar besi oksida di dalam contoh menurut perhitungan:

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 = d \times \frac{C_x}{1000 \text{ mg contoh}} \times 100\%$$

Keterangan :

Cx = konsentrasi contoh dalam ppm

d = faktor pengenceran.

## 6.2.3 Penentuan kadar alumina

### 6.2.3.1 Bahan yang diperlukan

- Larutan Na CH 4 N.
- Larutan Natrium Karbonat 5%
- Larutan EDTA 0,05 M.
- Larutan ammonia 1 : 1.
- Larutan indikator metil jingga 0,1 gram/100 ml.

- Larutan penyangga ammonium asetat: 100 gr ammonium asetat ditambah 50 ml asam asetat glasial, lalu diencerkan sampai 1 liter larutan mempunyai pH  $5,1 \pm 0,1$ .

Bila perlu larutan ini ditepatkan dengan penambahan asam asetat atau ammonia.

- Etanol teknik 95%
- Larutan baku  $Zn^{++}$  0,05 M.

#### Prosedur

- Masukkan ke dalam labu takar 250 ml, 25 ml larutan contoh yang telah disiapkan pada butir 6.2.1.2
- Tambahkan 1 - 2 tetes indikator fenelfibateih.
- Tambahkan campuran larutan NaOH 4 N dan  $Na_2CO_3$  5% (4 : 1) hingga larutan bersifat basa
- Panaskan dalam penangas air selama 1 jam, kemudian dinginkan pada suhu kamar
- Saring endapan dengan kertas saring yang telah dicuci dengan larutan NaOH 4 N +  $Na_2CO_3$  5% (4 : 1)
- Ambil filtrat masukkan ke dalam labu erlenmeyer 500 ml.
- Tambahkan dengan pipet/ buret 25 ml larutan standar EDTA 0,05 M (1 ml =  $\pm 2,5$  mg  $Al_2O_3$ ).
- Basakan dengan penambahan ammonia (1 : 1) dengan penunjuk metil jingga, netralkan dengan HCl (1 : 1) dan selanjutnya diasamkan.
- Tambahkan larutan penyangga ammonium asetat, sampai warna larutan kuning, kemudian tambah lagi dengan 10 ml berlebih
- Didihkan selama 10 menit dan dinginkan cepat-cepat sampai 15 - 20 °C
- Tambahkan etanol teknik 95% sebanyak volume larutan yang ada.
- Tetesi 1 - 2 tetes larutan dithizon, lalu kelebihan EDTA dititrasi dengan larutan baku baku  $Zn^{++}$  sampai warna larutan berubah jadi merah jambu.
- Lakukan pengerjaan blangko untuk 25 ml larutan EDTA
- Perhitungan:

$$Al_2O_3 = \frac{(Z' - Z) \times 0,0025485 \times d}{g} \times 100\%$$

Keterangan :

Z' = ml titrasi blanko

Z = ml titrasi contoh

g = berat contoh dalam gram

d = faktor pengenceran



### **6.3 Penentuan ukuran butir**

Penentuan ukuran butir dengan cara kering sesuai SII. 0286-80, Tanah lempung tahan api halus yang dipakai sebagai semen tahan api untuk bata tahan api.

Sedangkan penentuan ukuran butir dengan cara basah sesuai SII. 0692-82, Ramming mix jenis samot dan jenis kadar alumina tinggi.

### **6.4 Penentuan kuat rekat**

#### **6.4.1 Peralatan**

- Mesin penguji hidrolik atau mekanik
- 2 batang mata bor diameter 2 mm dan panjang 102 mm.
- Jungku pengering
- Jangka sorong
- Gurinda pemotong bata tahan api.

#### **6.4.2 Bahan yang diperlukan**

- 5 Kg mortar
- 5 buah bata.

#### **6.4.3 Prosedur pembuatan benda uji**

- Potong setiap bata menjadi 2 bagian yang sama volumenya (lihat Gambar 2).
- Mortar yang akan diuji ditambah air secukupnya untuk mendapatkan kelecakan normal.
- Bubuhkan mortar yang telah disiapkan diatas pada permukaan bata yang tidak dipotong. Jumlah mortar yang ditambahkan sedikit berlebih untuk mendapatkan tebal spasi  $\pm 2$  mm.
- Tempatkan mata bor pada setiap tepi dari mortar dalam arah yang sejajar dengan lebarnya. Letak setiap mata bor dari tepi bata  $\pm 20$  mm (lihat Gambar 3).
- Letakkan potongan bata yang sebagian lagi di atas mortar tersebut. Pada saat meletakkan potongan bata mortar harus ditekan dan sedikit digeser-geser supaya mortar dapat merekat dengan kuat (lihat Gambar 4).
- Bersihkan kedua mortar dan keluarkan kedua mata bor dengan cara menariknya.
- Sediakan benda uji sebanyak 5 buah.



#### 6.4.4 Prosedur pengujian

- Keringkan benda uji pada suhu kamar selama 24 jam, kemudian keringkan di dalam tungku pengering pada suhu  $105 \pm 5$  °C selama 18 jam
- Dinginkan pada suhu kamar maksimum 6 jam
- Lakukan pengujian kuat lentur dengan meletakkan benda uji secara melintang pada penyangga berbentuk diameter silinder dalam jarak dan kenakan pisau beban pada tengah-tengah permukaan.

Gunakan kecepatan pembebanan  $\pm 2$  Kg/det

Hitung kuat lentur menurut rumus berikut:

$$\text{Kuat lentur} = \frac{3 Pl}{2 bd^2}$$

Keterangan :

Kuat lentur dalam Kg/cm<sup>3</sup>

P = beban total pada waktu benda uji patah (Kgf)

L = jarak tumpu (cm)

b = lebar benda uji (cm)

d = tinggi benda uji (cm)

Prosedur pembuatan benda uji dijelaskan pada gambar terlampir

#### 7. Syarat lulus uji

7.1 Tanding dinyatakan lulus uji, jika contoh yang diuji memenuhi semua persyaratan pada butir 4.

7.2 Apabila hasil uji meragukan, maka harus diadakan uji ulang terhadap contoh yang sama.

7.3 Apabila hasil uji ulang memenuhi persyaratan pada butir 4, maka tanding dinyatakan lulus uji.

## **8. Cara pengemasan**

8.1 Mortar tahan api jenis kadar alumina tinggi yang mengeras pada suhu kamar dapat diperdagangkan dalam keadaan basah atau keadaan kering

8.2 Pengemasan mortar tahan api jenis kadar alumina tinggi yang mengeras pada suhu kamar dilakukan dengan kemasan yang kedap air dan udara.

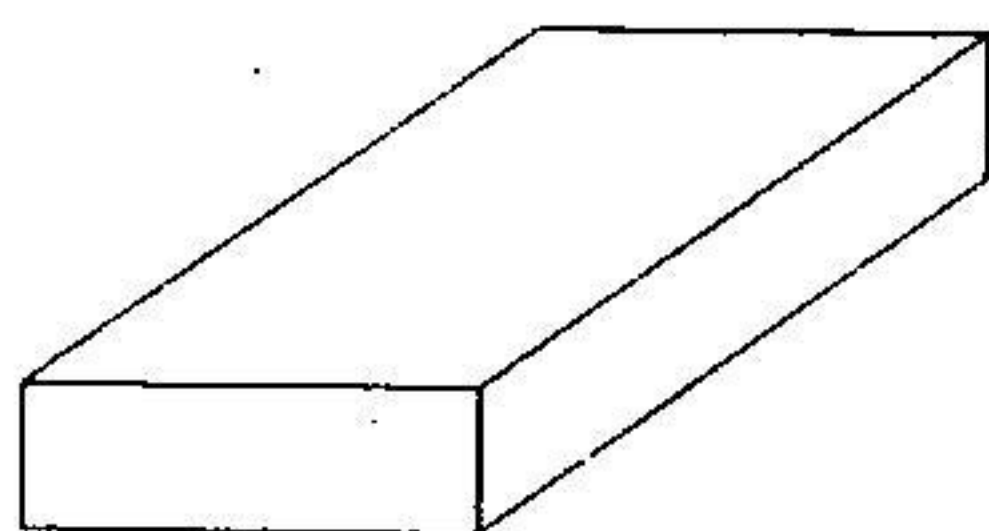
## **9. Syarat penandaan**

Kemasan mortar tahan api jenis kadar alumina tinggi yang mengeras pada suhu kamar harus diberi tanda:

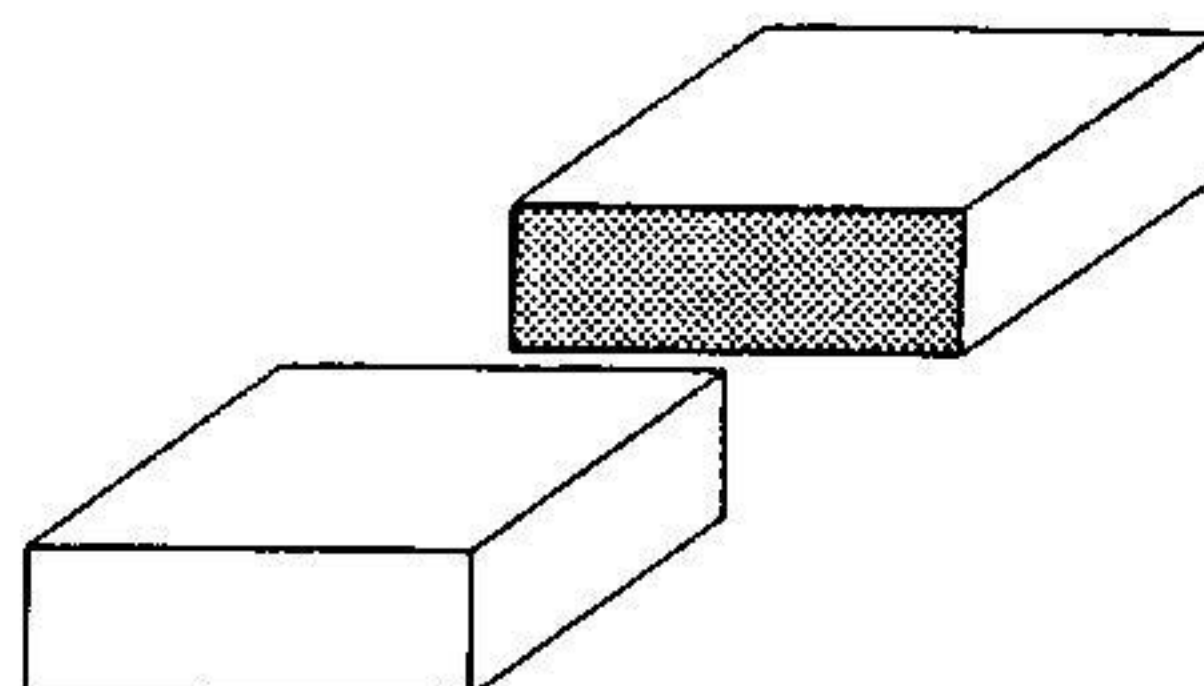
- nama produk
- jenis golongan
- berat bersih
- nama perusahaan/ merk dagang



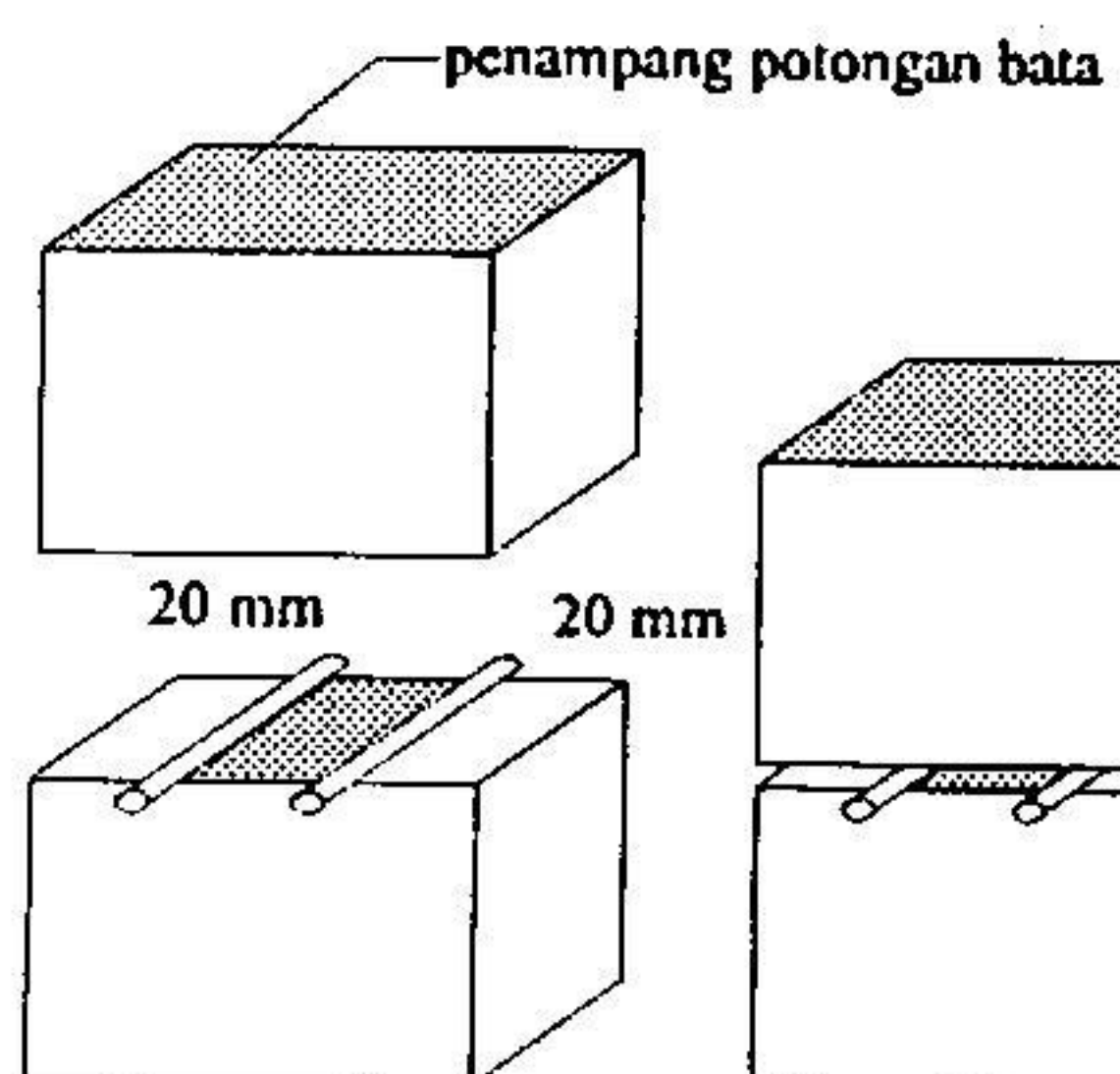
Lampiran



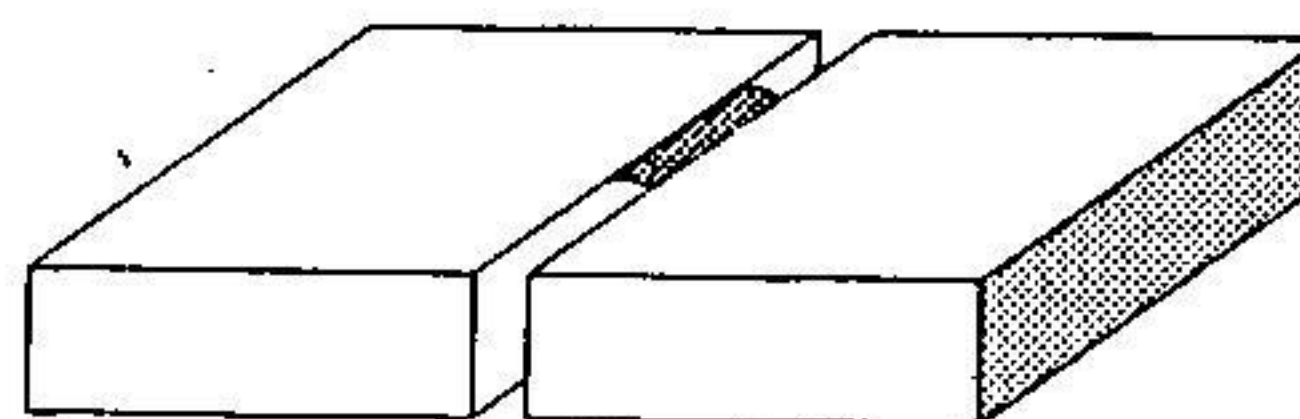
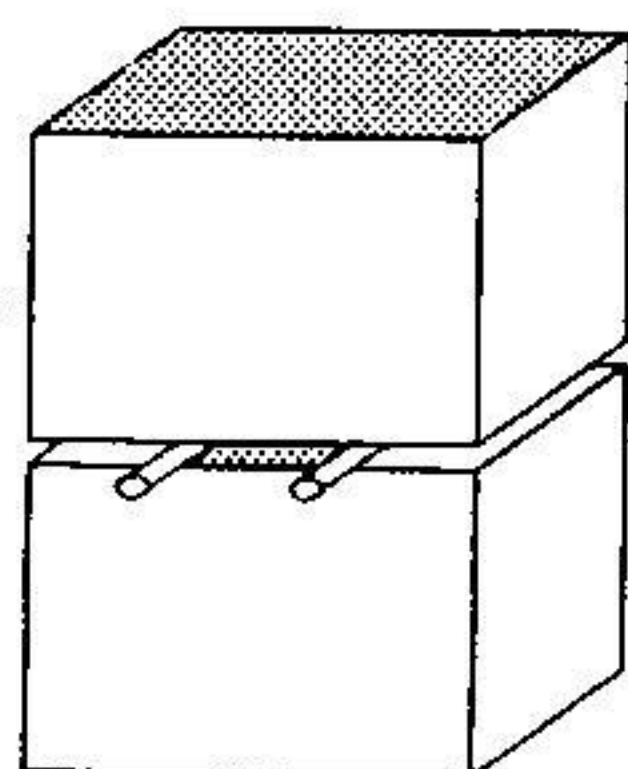
Gambar 1  
Bata tahan api kadar alumina tinggi



Gambar 2  
Potongan bata tahan api



Gambar 3



Gambar 4

Benda coba untuk kuat lentur



**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)